



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I631720 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：103122989

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 03 日

(51)Int. Cl. : **H01L31/042 (2014.01)**

(30)優先權：2013/07/05 英國 1312207.2

(71)申請人：新加坡商 R E C 太陽能公司 (新加坡) REC SOLAR PTE. LTD. (SG)
新加坡(72)發明人：史瑞哈洛 宣卡 SRIDHARA, SHANKAR GAURI (IN)；洛斯坦 菲力普 ROSTAN,
PHILIPP JOHANNES (DE)；戴思塔 諾爾 DIESTA, NOEL GONZALES (PH)；偉
德 羅伯特 WADE, ROBERT (DE)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 102111090A

US 20090140719A1

審查人員：陳建銘

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：6 共 32 頁

(54)名稱

太陽能電池組件

SOLAR CELL ASSEMBLY

(57)摘要

太陽能電池組(200)的呈現。太陽能電池組包括一或多個太陽能電池單元(211)以串聯耦合。太陽能電池單元包括第一太陽能電池串聯(221)和第二太陽能電池串聯(222)以並聯連接。第一和第二太陽能電池串聯包括多個太陽能電池(202)分別以串聯連接。太陽能電池組也包括旁路二極體(201)耦合至各太陽能電池單元，並在太陽能電池單元中，在第一和第二太陽能電池串聯之間共享。

A solar cell assembly (200) is presented. The solar cell assembly includes one or more solar cell units (211) coupled in series. The solar cell unit includes a first solar cell series (221) and a second solar cell series (222) connected in parallel. The first and second solar cell series include a plurality of solar cells (202) connecting in series respectively. The solar cell assembly also includes a by-pass diode (201) coupled to each solar cell unit and shared between the first and second solar cell series in each solar cell unit.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 200 . . . 太陽能電池組佈局
- 201 . . . 旁路二極體
- 202 . . . 太陽能電池
- 203 . . . 交叉連接器
- 205 . . . 交叉連接器

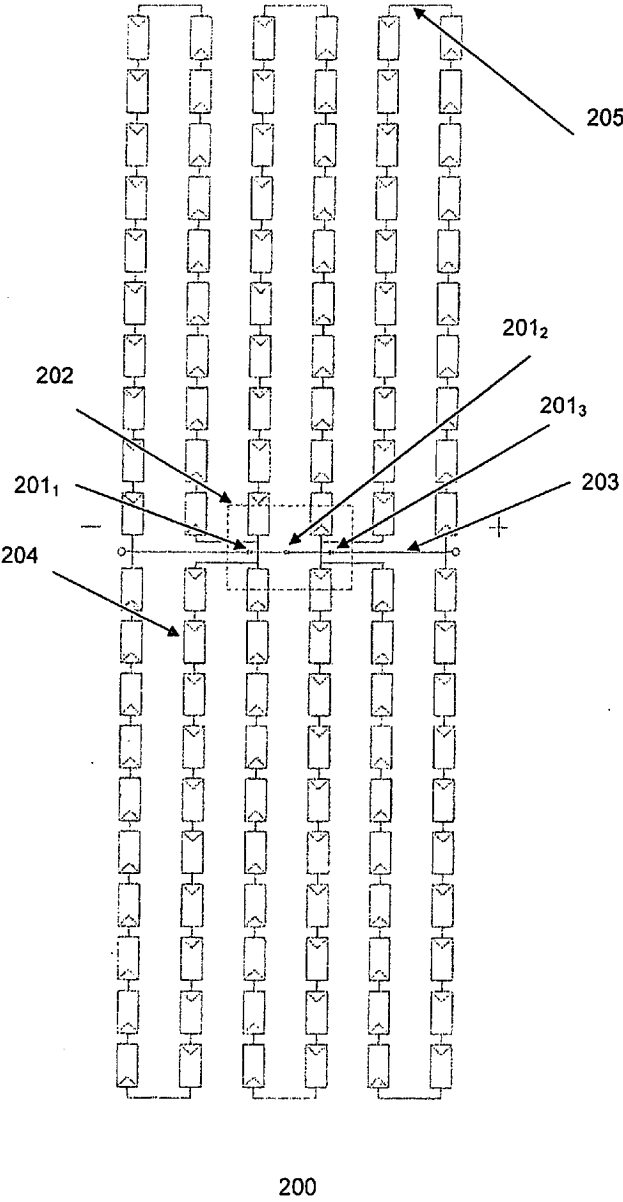


圖 2b

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

太陽能電池組件

Solar cell assembly

【技術領域】

[0001] 本發明關於太陽能電池組、和包括此太陽能電池組的太陽能電池模組。

【先前技術】

[0002] 太陽能電池是用以使用光伏效應 (photovoltaic effect) 將太陽光轉換為電 (electricity)。如圖 1a 所示，以晶矽太陽能電池為基礎的太陽能電池模組 100 通常可包括尺寸 15.6 x 15.6 cm² 的 6 x 10 個太陽能電池 104，其可被布置為六個並聯互連的太陽能電池串 (strings)。每串可能包括由銅色帶 106 串聯連接的十或十二個單或多晶 (mono- or multi-crystalline) 矽太陽能電池。這些串可輪流用所謂的交叉連接器 (cross-connectors) 105 再串聯連接，使所有的模組中的電池被串聯連接。具有例如：4 x 9、6 x 8、或 6 x 12 的同型組態 (configurations) 的太陽能電池之太陽能電池模組也很常見。

[0003] 在正常操作條件下，所有的太陽能電池可以被照射，並在約 0.5 伏特的最大功率點操作。對於 6 x 10

太陽能電池的太陽能電池模組，總模組電壓數藉此增加至約 30 伏特。然而，在特定情況下，可能會發生模組的部分遮蔽（shaded）。當太陽能電池被遮蔽時，所產生的電流與照度成比例減少。由於串聯連接，具有最低電流的電池決定了模組中的總電流。在僅有一個電池被遮蔽的情況下，這將導致整個模組功率完全損耗。

[0004] 為了避免這樣的功率完全損耗，所謂的旁路二極體（by-pass diodes）101 可合併於本模組。本旁路二極體是以特定數量的太陽能電池並聯連接。在遮蔽狀況下，只有並聯相同的旁路二極體的電池作為被遮蔽的電池可能會受到功率損耗影響。每模組的旁路二極體數是應被部分遮蔽影響的電池數和用於合併旁路二極體的成本之間的折衷。典型來說，包括最多 20 個電池的兩串被連接於一旁路二極體。該旁路二極體可被設置於一個分線盒 102，其作為一個用於供電纜用以連接模組至鄰近模組的夾具。圖 1b 顯示出具有三個被安裝於分線盒 102 中的旁路二極體 101 的一個典型模組 100 之電路示意圖。這些串被交叉連接器（cross-connectors）103 連接於分線盒，並在相對側上被交叉連接器 105 以串聯方式互相連接。

[0005] 在部分遮光的情況下，其中只有一個電池 104 被完全遮蔽，旁路二極體使所有並聯連接於二極體的電池短路。在那種情況下，被照射的電池仍以其最大功率點和它們的開路電壓各約 0.5-0.6 伏特之間操作，而被遮蔽的電池不產生任何電壓。相反的，被照 19 次約 0.5-0.6 伏特

的電池組合的電壓導致一高達約 11.4 伏特的電壓被施加於逆偏（reverse bias）方向的遮蔽電池。

[0006] 由於太陽能電池的二極體特性，當一逆偏電壓被施加，只存在一可忽略不計的反向飽和電流流動。然而，太陽能電池在二極體的突崩潰來臨之前，只能承受一定的最大逆偏，該二極體的突崩潰可能導致快速熱量產生，並最終造成太陽能電池的破壞。即便是在破壞之前，局部分流器或“熱點”可能導致增加產生的熱量會損壞模組的封裝，甚至引起火災。

[0007] 因此，所施加的最大逆偏電壓不應超過通常約 13 伏特的崩潰電壓。確切的崩潰電壓取決於在晶片材料和太陽能電池單元的電池設計。在已知太陽能電池的開路電壓之下，崩潰電壓限制了可以被連接至一個旁路二極體的電池數。

[0008] 以上的數據顯示，具有交叉連接器和分線盒在模組窄側的慣用模組佈局下，每旁路二極體的電池數量已接近最大值。

[0009] 增加模組的輸出功率的方法是降低太陽能電池在其與色帶 106 互連方向的長度，典型地藉由將電池切割成一半而達成。透過如此，電阻性（resistive）損耗，其顯示出一在電池長度上的拋物線性的依賴是可以被有效降低的。功率輸出可透過此方式得到 2% 的改善。然而，每串的電池串和旁路二極體的電池數量也跟著加倍。

[0010] 另一種方法則是可使用半切割的電池，以及

使用一旁路二極體於每電池串。亦即，藉由合併一連接器色帶以連接電池串的該一端，而分線盒則在相對側上。這種解決方法的缺點是約 0.5% 的功率在連接器色帶損耗，和大量額外的色帶成本，以及有必要提供色帶所位於的多個背板層（back sheet layers）以避免短路。

[0011] 因此，有一種期望是具有太陽能電池模組中的最佳電池組態，使得最大反向崩潰電壓不被超過，和避免使用過長的連接器色帶。

【發明內容】

[0012] 一太陽能電池組被呈現。該太陽能電池組包含一或多個太陽能電池單元以串聯耦合。該太陽能電池包括一第一太陽能電池串聯和一第二太陽能電池串聯以並聯連接。該第一和第二太陽能電池串聯分別包括串聯連接的多個太陽能電池。該太陽能電池組也包括一旁路二極體與每一太陽能電池單元耦合，其中該旁路二極體與該第一太陽能電池串聯和第二太陽能電池串聯分別並聯耦合。亦即，該旁路二極體可被解釋為，在每一太陽能電池單元中，被該第一和第二太陽能電池串聯之間共享。

[0013] 在此揭露本發明的對象，連同優點、與特徵，將透過以下的描述和附圖的參考變得顯而易見。此外，還應當理解，本文所述的各種實施方式並非互相排斥，且可存在於各種組合和排列中。

【圖式簡單說明】

[0014] 在附圖中，各處不同的視圖，相同的參考標記通常指代相同或相似的部分。另外，附圖僅是示意性且不一定按比例繪製，相反的，重點通常放在說明本發明的原理。在以下的描述中，各種實施方式參照以下的附圖進行描述，其中：

[0015] 圖 1a-b 顯示出一太陽能電池模組的佈局；

[0016] 圖 2a-b 顯示出一太陽能電池組佈局的實施方式和一對應的電路示意圖。

[0017] 圖 3a-b 顯示出另一太陽能電池組佈局的實施方式和一對應的電路示意圖。

[0018] 圖 4a-b 顯示出又一太陽能電池組佈局的實施方式和一對應的電路示意圖。

[0019] 圖 5 顯示出一分線盒的實施方式；和

[0020] 圖 6a-b 顯示出一旁路二極體的實施方式。

【實施方式】

[0021] 實施方式一般關於裝置。例如：裝置用於將光的能量轉換成電能。更具體地說，該裝置可以是太陽能電池元件，或包括多個太陽能電池元件的太陽能電池模組。

[0022] 圖 2a 顯示出太陽能電池組佈局 200，而圖 2b 顯示出對應的電路示意圖。在一實施方式中，太陽能電池組是太陽能電池模組。在另一實施方式中，太陽能電池組

是太陽能電池模組的一部分。該太陽能電池組可包括太陽能電池 204，其可被布置於一或多個太陽能電池單元。如圖 2a 之說明，太陽能電池組 200 包括三個太陽能電池單元。例如：第一太陽能電池單元 211、第二太陽能電池單元 212、和第三太陽能電池單元 213。具有包括另外數量的太陽能電池單元的太陽能電池組也可能是有用的。

[0023] 在一實施方式中，太陽能電池單元包括第一太陽能電池串聯和第二太陽能電池串聯。例如：第一太陽能電池單元 211 可能包括第一太陽能電池串聯 221 和第二太陽能電池串聯 222。其中各太陽能電池串聯中，多個太陽能電池可被串聯連接。例如：太陽能電池組以一 6×10 太陽能電池模組形式，第一太陽能電池串聯可包括十個太陽能電池，具有 $15.6 \times 15.6 \text{ cm}^2$ 尺寸。太陽能電池串聯也可包括其他數量的太陽能電池。例如：一 6×12 太陽能電池模組具有十二個太陽能電池，具有 $15.6 \times 15.6 \text{ cm}^2$ 尺寸也可能是有用的。在另一實施方式中，太陽能電池單元包括切成多截面的太陽能電池。例如：如圖 2a 所示，太陽能電池被切成一半，並彼此被串聯連接在各太陽能電池串聯中。透過切割太陽能電池為一半，電阻性損耗，其顯示出在電池長度上的拋物線性的依賴是可被有效降低的。功率輸出可得到 2% 的改善。

[0024] 在一實施方式中，第一和第二太陽能電池串聯在相同的太陽能電池單元內，共享相同的旁路二極體。旁路二極體可包括半導體材料，例如矽，具有兩個端子附

接。旁路二極體可用於阻止熱點加熱的破壞性效應。在一實施方式中，旁路二極體以並聯連接，但具有相反的極性，與一太陽能電池或一組以串聯連接的太陽能電池連接。在正常操作下，在群組（group）中的各太陽能電池可被正偏，而旁路二極體可被逆偏。然而，當部分的太陽能電池群組被遮蔽，旁路二極體可變成正偏，且允許由未遮蔽部分產生的電流流過旁路二極體，從而避免遮蔽部分的高電阻和防止熱點加熱。

[0025] 例如：在第一太陽能電池單元內，第一和第二太陽能電池串聯 221 和 222 可共享一第一旁路二極體 2011。在一實施方式中，第一太陽能電池串聯並聯連接第二太陽能電池串聯，其可具有大致相同的開路電壓 V_{oc} ，作為第一太陽能電池串聯。更具體地說，第一和第二太陽能電池串聯可以是彼此鏡像相對於第一旁路二極體。在一太陽能電池單元內，第一和第二太陽能電池串聯的其他組態，其達成相同的開路電壓也可能是有用的。在一實施方式中，第一旁路二極體、第一太陽能電池串聯、和第二太陽能電池串聯彼此並聯耦合。在一實施方式中，第一旁路二極體的陰極可被連接至第一和第二太陽能電池串聯的正節點，而第一旁路二極體的陽極可被連接至第一和第二太陽能電池串聯的負節點。在其他太陽能電池單元內，第一和第二太陽能電池串聯、和旁路二極體的組態可相似於第一太陽能電池單元內。

[0026] 在一實施方式中，太陽能電池串聯經由交叉

連接器 203 連接旁路二極體。交叉連接器可由導電材料製成，如金屬，包含例如銅、鋁、銀、或它們的合金。例如：交叉連接器可以是銅色帶。其他形式的導電材料也可用於交叉連接器。

[0027] 在一實施方式中，在一太陽能電池串聯中的太陽能電池被布置為一或多串以串聯連接。例如：對於具有 $15.6 \times 15.6 \text{ cm}^2$ 尺寸的 6×10 個太陽能電池之太陽能電池組，在第一太陽能電池單元中的第一太陽能電池串聯可包括兩個串，每一串包含 5 個太陽能電池以串聯連接。串裡具有其他數量的太陽能電池跟其他尺寸，也可能是有用的。例如：如圖 2a 所示，對於 $15.6 \times 7.8 \text{ cm}^2$ 尺寸的 6×12 個半切割太陽能電池之太陽能電池組，在第一太陽能電池單元中的第一太陽能電池串聯可包括兩串，每一串包含 10 個半切割太陽能電池以串聯連接。在第一太陽能電池串聯內的兩個串可透過交叉連接器 205 以串聯連接。

[0028] 在太陽能電池組內的其他太陽能電池單元可具有相似於其在第一太陽能電池單元中之太陽能電池的組態。在一實施方式中，倘若它們彼產生大致相同的輸出電流，太陽能電池單元彼此以串聯連接。在一實施方式中，組內一些或所有的太陽能電池單元之交叉連接器 203 被組合為一中央交叉連接器組，並大致被安置於該太陽能電池組／模組的中心線中，如圖 2a 所示。由於太陽能電池組的對稱性，可能不會使電的裝置之結構造成差異。因此，當與慣用太陽能電池組／模組佈局相比，僅需要少量附加

的交叉連接器，而為了交叉連接器 203 和 205 所需附加的區域被保持在一最小值。不在生產過程中增加模組區域可能是重要的，以使相同的設備可用於生產慣用模組。此外，模組效率可不被犧牲，其為模組功率正規化至模組區域和標準照射功率。

[0029] 例如：在第一太陽能電池單元 211 中，當所有的太陽能電池正常運行，並提供足夠的電流至負載，第一旁路二極體 2011 耦合至該第一太陽能電池單元 211 可能是逆偏的，且第一太陽能電池單元的所有電池在接近最大功率點（MPP）操作。然而，當部分的第一太陽能電池單元變成無法產生足夠的電流負載，例如：當部分的第一太陽能電池串聯沒有被太陽照射至甚或是損壞，遮蔽或損壞的部分可變成逆偏，而以並聯耦合的第一旁路二極體 2011 可變成正偏的傳導電流。遮蔽或損壞的第一太陽能電池串聯可能不助於組的功率輸出，而沒遮蔽或損壞的第二太陽能電池串聯仍可助於組的功率輸出至一小的程度。本實施方式可能比太陽能電池模組的慣用組態有更好的表現，其中當旁路二極體正偏時，所有的太陽能電池並聯連接至該旁路二極體不助於任何功率。

[0030] 例如：對於太陽能電池組包括 6 x 20 個太陽能半切割太陽能電池、10 個半切割太陽能電池以串聯連接成一串，如圖 2a 所示。由於太陽能電池組被分成三個太陽能電池單元、與旁路二極體和太陽能電池單元之耦合，本組態允許每旁路二極體有 40 個太陽能電池，沒有

最大施加逆偏電壓超過崩潰電壓。「熱點」或太陽能電池的破壞可因此降低。

[0031] 在一實施方式中，旁路二極體被放置在一或多個分線盒中。圖 5 顯示出分線盒 550 的實施方式。分線盒可包括至少一旁路二極體 501。分線盒也可包括用於電耦合至各別的太陽能電池串的輸入端 503、和用於耦合至外部裝置的輸出端 505。例如：功率調節器。在一實施方式中，分線盒收集來自一些或全部的太陽能電池單元內的太陽能電池串聯之電功率，並輸出功率至外部裝置。

[0032] 在一實施方式中，如圖 2a 所示，在太陽能電池組中所有的旁路二極體被安裝在單一的分線盒中。在另一實施方式中，多個分線盒是與包含旁路二極體耦合太陽能電池單元的子集之各分線盒使用。例如：相等數量的分線盒作為旁路二極體可用於各分線盒放置一旁路二極體。舉例來說，三個分線盒可用於放置該三個旁路二極體，以各分線盒包含一旁路二極體。其他數量的分線盒也可被使用。例如：兩個分線盒可用於以第一分線盒放置兩個旁路二極體，而第二分線盒放置一旁路二極體。

[0033] 在一實施方式中，分線盒被安置在太陽能電池組的後側。分線盒可大致被配置於太陽能電池組的後側之中心線中。例如：對於太陽能電池組／模組包括單一的分線盒放置所有的旁路二極體在其中，該分線盒可大致被安置於太陽能電池組／模組後側的中間。對於太陽能電池組／模組包括多個分線盒，該分線盒可大致被安置於該太

太陽能電池組後側的中心線中，與彼此間或該組／模組的邊緣大致等距。分線盒的其他安置，其交叉連接器的數量減至最小也可能是有用的。

[0034] 在又一實施方式中，在太陽能電池組中，子集或所有的旁路二極體，包括集成旁路二極體，其被集成在太陽能電池組／模組的層板中，而不是被放置於分線盒中。在一實施方式中，分線盒的組合和集成旁路二極體被使用。例如：對於太陽能電池組，包括三個旁路二極體的分線盒之組合和集成旁路二極體可被使用。更具體地說，第二旁路二極體可以是集成旁路二極體，在太陽能電池組／模組的層板中集成，而第一和第三旁路二極體可被放置在分線盒中與交叉連接器一起連接至外部裝置或其他組／模組。第二旁路二極體可大致被安置於該組／模組的中間，而第一和第三旁路二極體可被安置於靠近該組／模組的邊緣。

[0035] 圖 6a-b 顯示出集成旁路二極體單元 650 為了集成在層板中的實施方式。在一實施方式中，集成旁路二極體單元包括集成旁路二極體 601 和兩個交叉連接器 605 用於耦合至相鄰的旁路二極體或外部端子。交叉連接器可包括波紋結構 655 作為應力紓解，以避免集成旁路二極體、以及集成旁路二極體和交叉連接器之間的機械連接由於電或機械過應力的破裂。其他以應力紓解為目的的結構也可合併在集成的旁路二極體單元中。

[0036] 在太陽能電池組中所有的旁路二極體是集成

的旁路二極體是有可能的，如圖 3a-b 所示。圖 3a 顯示出太陽能電池組佈局 300 的另一實施方式，而圖 3b 顯示出對應的電路示意圖。在本實施方式中的特點，其相似於圖 2a-b 的描述將不被描述或詳細描述。在本實施方式中，所有旁路二極體 301 耦合至太陽能電池單元，包括集成旁路二極體，其被集成至太陽能組／模組的層板。在這樣的情況下，靠近模組邊緣的兩個集成二極體可分別被連接至兩個外部端子 302 連接至外部裝置或其他組／模組。兩個外部端子可被配置在兩個端子盒中。

[0037] 本方法可具有降低交叉連接器長度的優點，從而降低在交叉連接器中電的損耗，其導致一增加的模組功率輸出。在較高輸出功率之上，模組區域也可降低，其導致在模組效率中一額外的增加。因為該方法需要小量的交叉連接器、較便宜的連接器端子、和少的封裝材料，它可有效地降低模組的生產成本。因為連接器端子和電纜可設置於靠近模組的邊緣，可用光生伏打陣列連接模組促成。電纜與安裝分線盒的解決方案相比可能較短，如圖 2a 所示。這可致使在電纜中降低的電阻性損耗，降低成本，以及在模組安裝過程較容易的處理。代替電纜連接器，連接器插頭集成至模組框的側壁也可進一步降低電阻性損耗。

[0038] 圖 4a 顯示出太陽能電池模組 400 的實施方式，而圖 4b 顯示出對應的電路示意圖。在本實施方式中的特點，其相似於圖 3a-b 的描述將不會被描述或詳細描

述。在一實施方式中，該太陽能電池模組包括第一太陽能電池組 431 和第二太陽能電池組 432。第一太陽能電池組 431 包括 $15.6 \times 3.9 \text{ cm}^2$ 尺寸的太陽能電池。太陽能電池可透過切割 $15.6 \times 15.6 \text{ cm}^2$ 尺寸成正方形的太陽能電池而獲得。第一太陽能電池組可包括具有第一太陽能電池串聯 412 和第二太陽能電池串聯 422 的一或多個太陽能電池單元 412。在太陽能電池串聯內，多數的太陽能電池可以串聯連接。例如：對於太陽能電池組具有 $15.6 \times 3.9 \text{ cm}^2$ 尺寸的 6×20 個太陽能電池，第一太陽能電池可包括 20 個這樣的太陽能電池。第一太陽能電池串聯也可包括其他數量的太陽能電池。例如：24 個太陽能電池具有 $15.6 \times 3.9 \text{ cm}^2$ 尺寸供具有 $15.6 \times 3.9 \text{ cm}^2$ 尺寸的 6×24 個太陽能電池之太陽能電池組。太陽能電池單元的組態可相似於那些在圖 2a-b 和圖 3a-b 中的描述。例如：第一和第二太陽能電池串具有大致相同的開路電壓可並聯連接且共享第一旁路二極體 401。更具體地說，第一和第二太陽能電池串連可彼此鏡像相對於第一旁路二極體 401。在一實施方式中，太陽能電池串聯經由交叉連接器 403 連接第一旁路二極體。在第一太陽能電池組內，一些或所有的太陽能電池單元之交叉連接器 403 可被組合成一中央交叉連接器組，並大致被安置於第一太陽能電池組的中心線中。在一實施方式中，連接器端子 406 耦合至交叉連接器或中央交叉連接器組。

[0039] 在圖 4a-b 中，旁路二極體和交叉連接器之組

態被包括在太陽能電池組中，可相似於那些圖 2a-b 和圖 3a-b 的描述。

[0040] 在一實施方式中，兩個太陽能電池組被包括在一太陽能電池模組中，如圖 4a-b 所述。依據太陽能電池和模組的需求和組態，其他數量的太陽能電池組也可被包括在太陽能電池模組中。在一太陽能電池模組內的太陽能電池組可透過一連接器彼此連接，其連接第一末端，而第二連接器其連接太陽能電池組的第二末端。這是一個可比慣用太陽能模組的設計更耐遮蔽之設計。

[0041] 該發明可被體現在其他特定形式中而不脫離該發明的範圍。因此，前述實施方式，本文要考慮全面說明性的而非限制性的發明描述。該發明的範圍因此透過附加的專利指出，而不是透過前面的說明，且在專利的等值之意義和範圍內所有的改變被擬涵蓋於其中。

[0042] 術語像是「約」的連接詞具有特定的距離或尺寸解釋為不排除無足輕重的偏差指定距離或尺寸，且可包括例如高達 20% 的偏差。此外，術語像是「大致平行」或「大致垂直」解釋為不排除無足輕重的偏差指定排列，且可包括例如高達 20° 的偏差。

[0043] 最後，應當指出的是其術語「包含」不排除其他元件或步驟，且「一」（a or an）並不排除多個。亦與不同實施方式有關的描述之元件可被組合。還應當注意的是，其專利要求中的參考符號不應臆測為限制專利的範圍。

【符號說明】

[0044]

- 100：模組
- 101：旁路二極體
- 102：分線盒
- 103：交叉連接器
- 104：電池
- 105：交叉連接器
- 106：色帶
- 200：太陽能電池組佈局
- 201：旁路二極體
- 202：太陽能電池
- 203：交叉連接器
- 205：交叉連接器
- 211：太陽能電池單元
- 212：太陽能電池單元
- 213：太陽能電池單元
- 221：第一太陽能電池串聯
- 222：第二太陽能電池串聯
- 300：太陽能電池組佈局
- 301：旁路二極體
- 302：外部端子
- 400：太陽能電池模組

- 401：第一旁路二極體
- 403：交叉連接器
- 406：連接器端子
- 412：太陽能電池單元
- 421：第一太陽能電池串聯
- 422：第二太陽能電池串聯
- 431：第一太陽能電池組
- 432：第二太陽能電池組
- 501：旁路二極體
- 503：輸入端
- 505：輸出端
- 550：分線盒
- 601：集成旁路二極體
- 605：交叉連接器
- 650：集成旁路二極體單元
- 655：波紋結構
- 2011：第一旁路二極體

I631720

發明摘要

※申請案號：103122989

※申請日：103 年 07 月 03 日

※IPC 分類：H01L 31/042 (2014.01)

【發明名稱】(中文/英文)

太陽能電池組件

Solar cell assembly

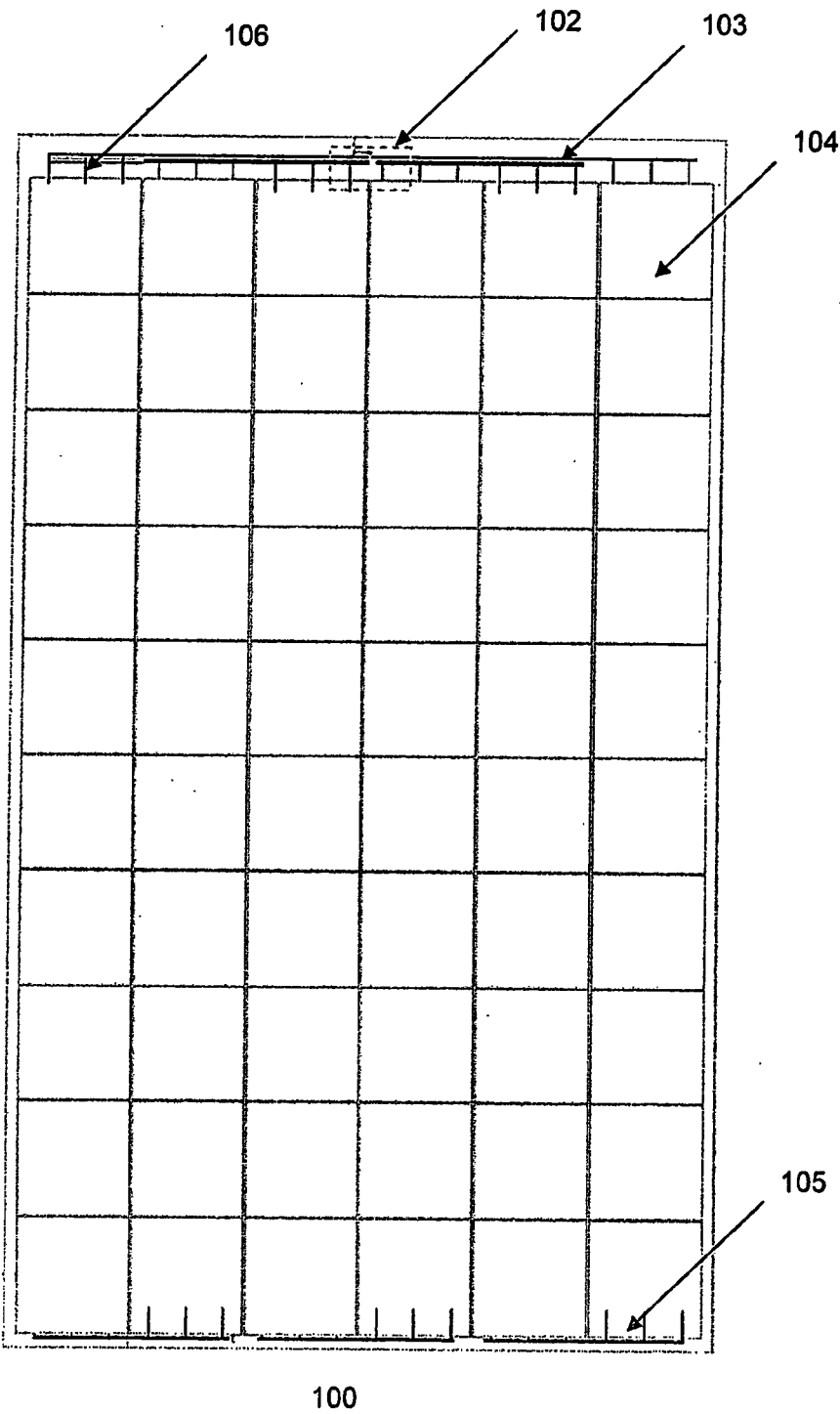
【中文】

太陽能電池組（200）的呈現。太陽能電池組包括一或多個太陽能電池單元（211）以串聯耦合。太陽能電池單元包括第一太陽能電池串聯（221）和第二太陽能電池串聯（222）以並聯連接。第一和第二太陽能電池串聯包括多個太陽能電池（202）分別以串聯連接。太陽能電池組也包括旁路二極體（201）耦合至各太陽能電池單元，並在太陽能電池單元中，在第一和第二太陽能電池串聯之間共享。

【 英文 】

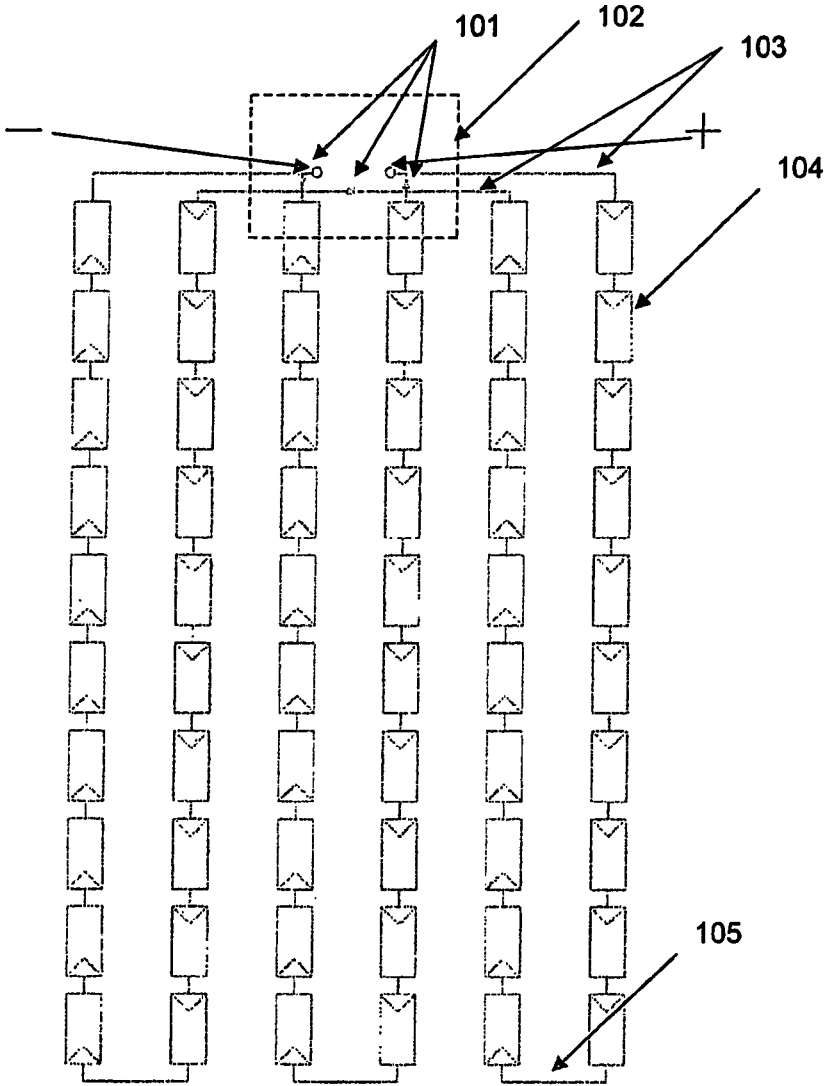
A solar cell assembly (200) is presented. The solar cell assembly includes one or more solar cell units (211) coupled in series. The solar cell unit includes a first solar cell series (221) and a second solar cell series (222) connected in parallel. The first and second solar cell series include a plurality of solar cells (202) connecting in series respectively. The solar cell assembly also includes a bypass diode (201) coupled to each solar cell unit and shared between the first and second solar cell series in each solar cell unit.

圖 式



習知技藝

圖 1a



100

習知技藝

圖 1b

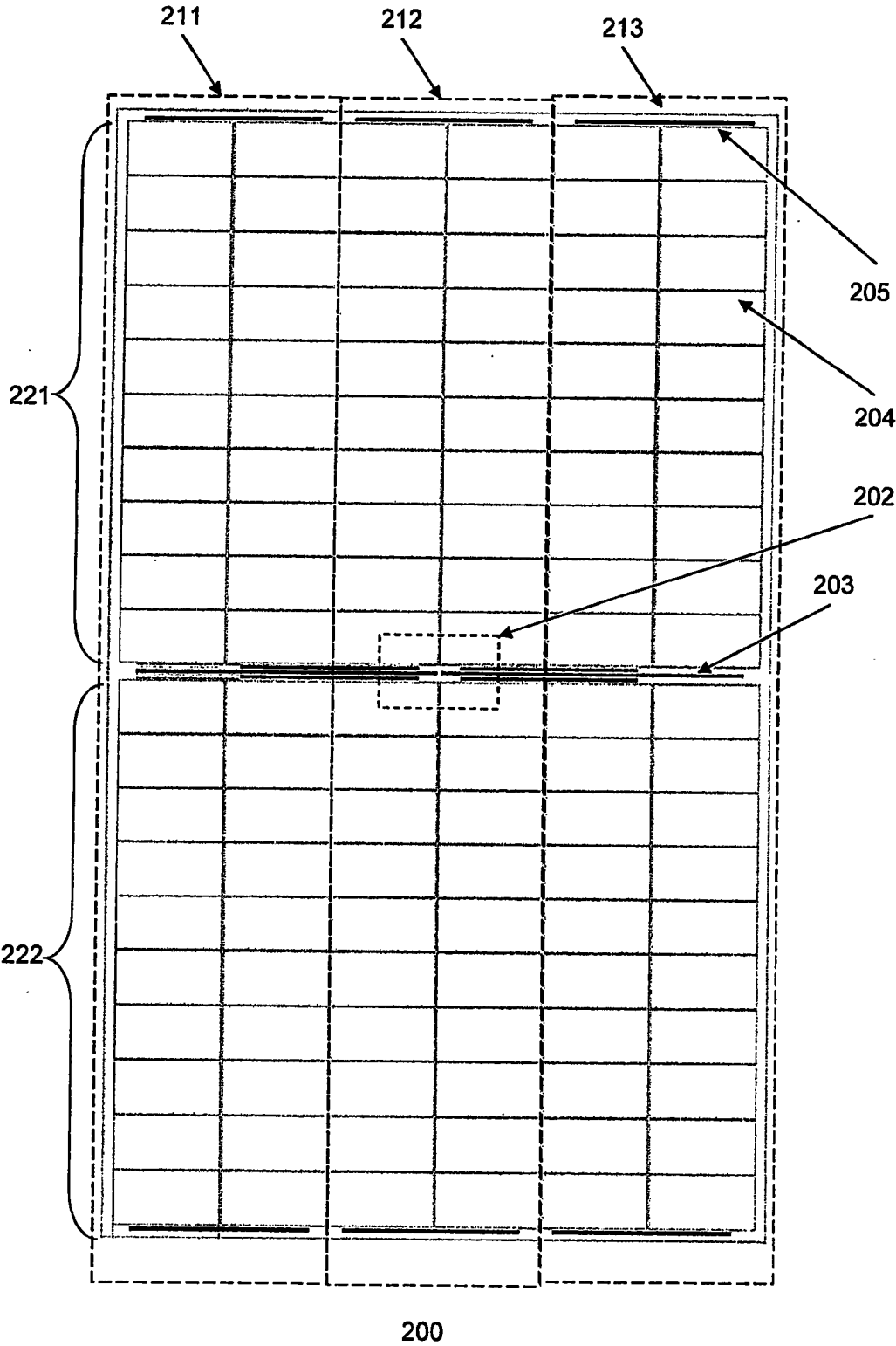


圖 2a

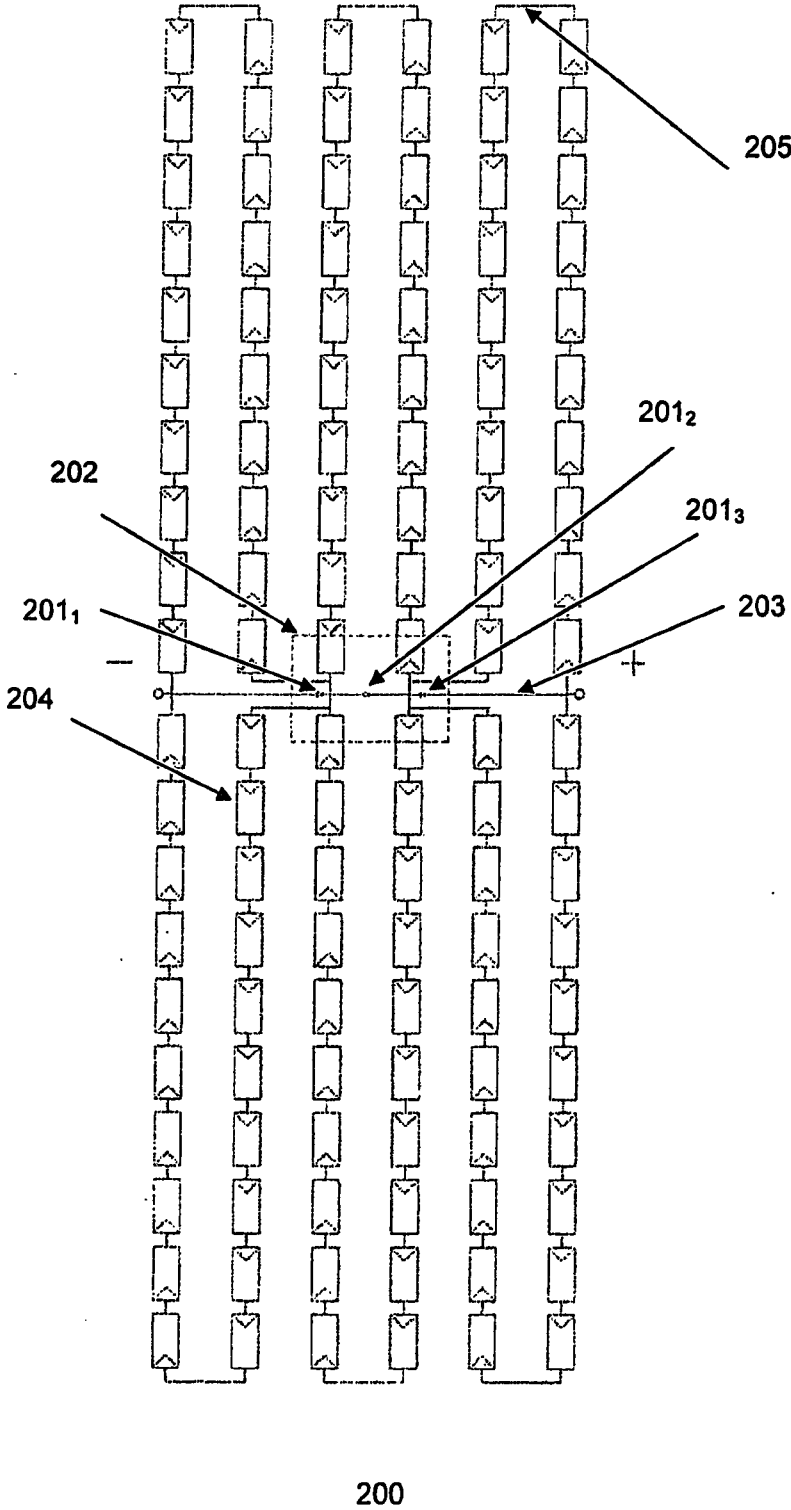
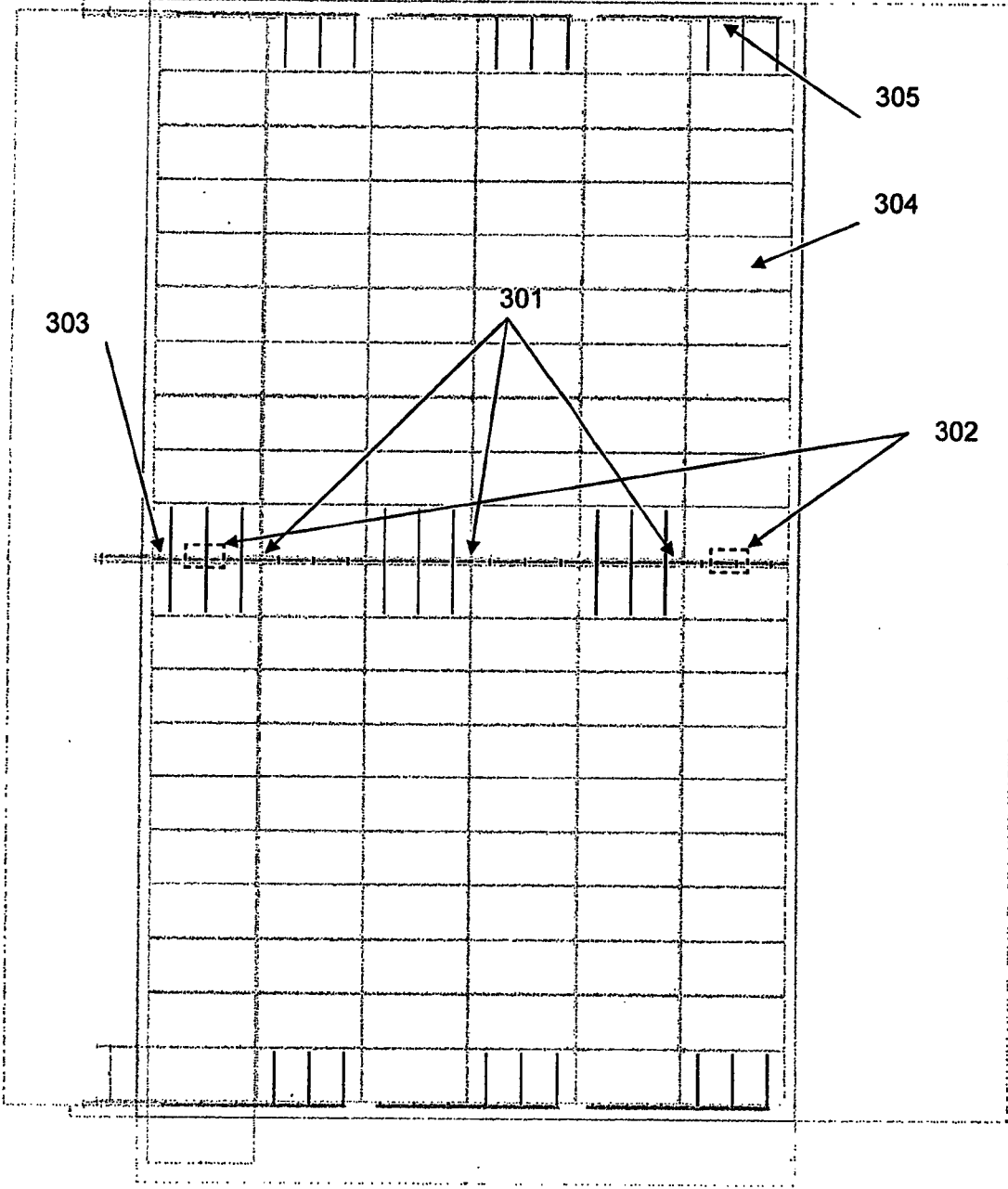
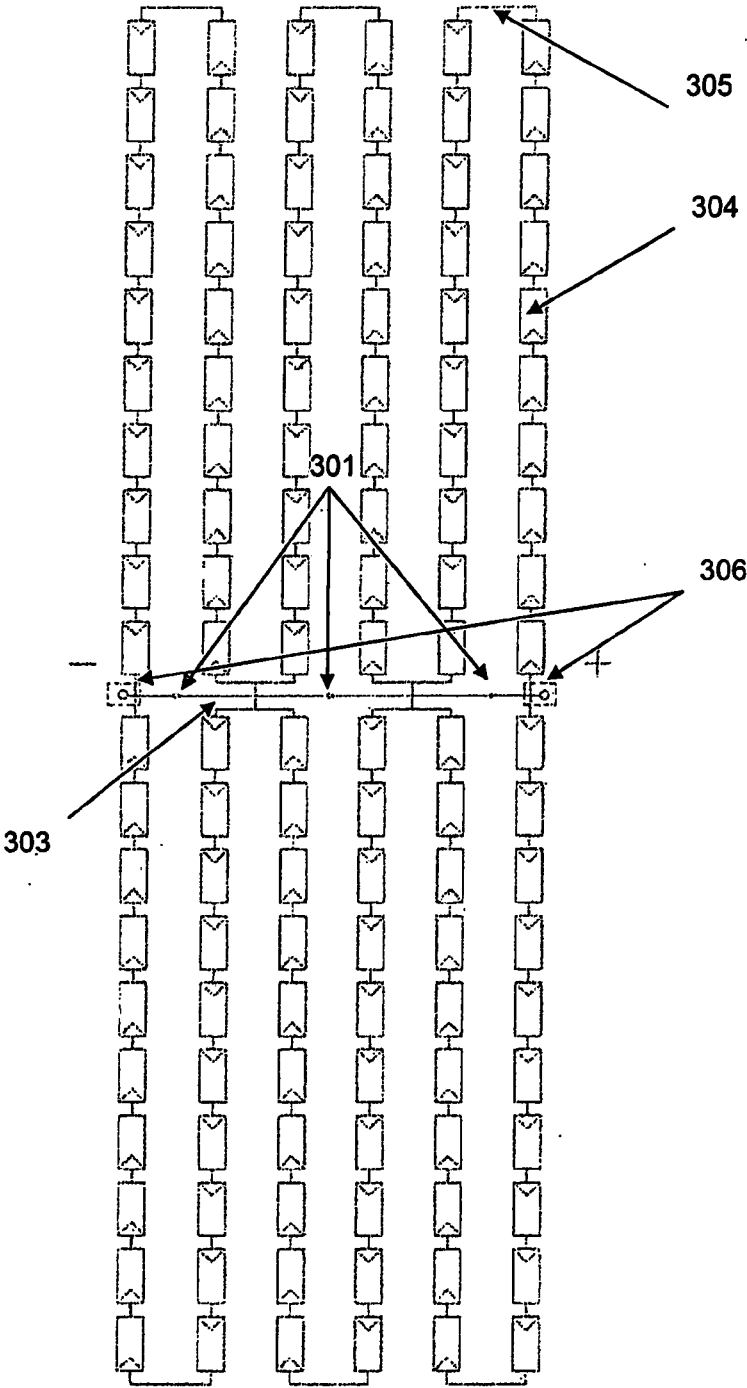


圖 2b



300

圖 3a



300

圖 3b

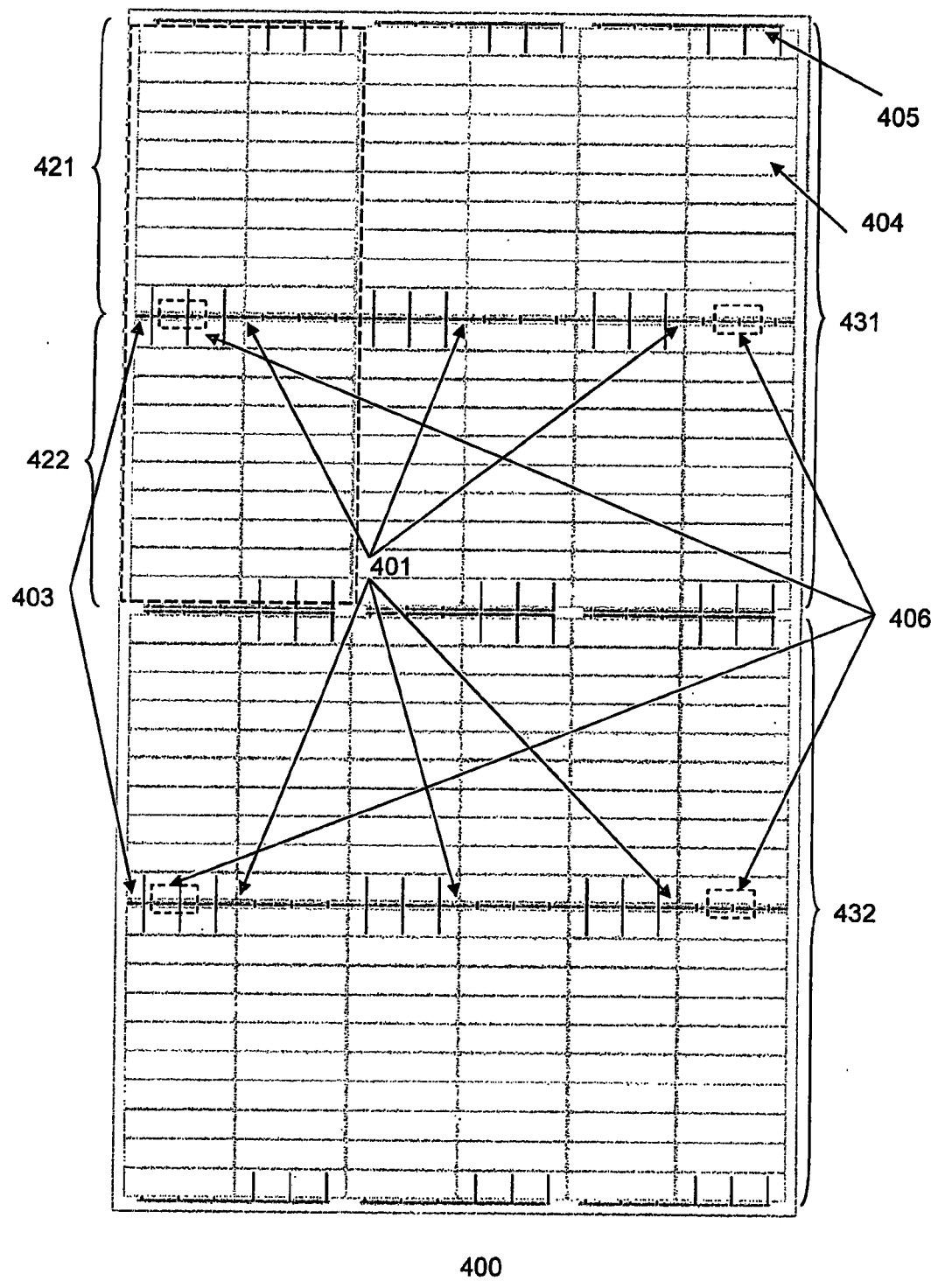


圖 4a

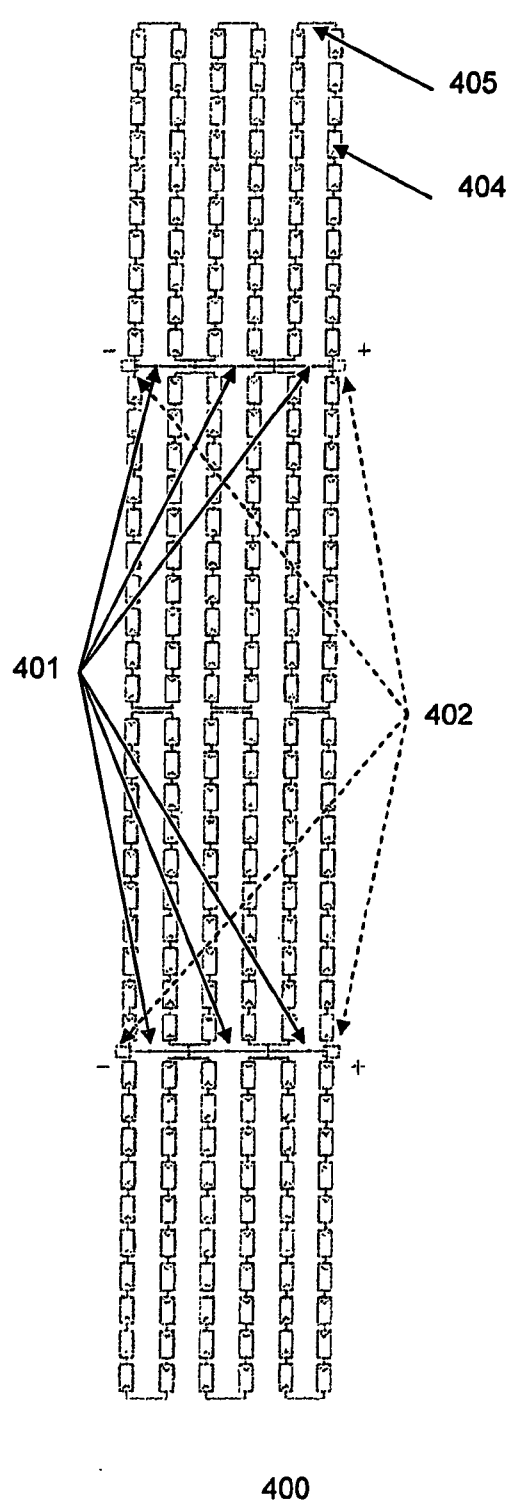


圖 4b

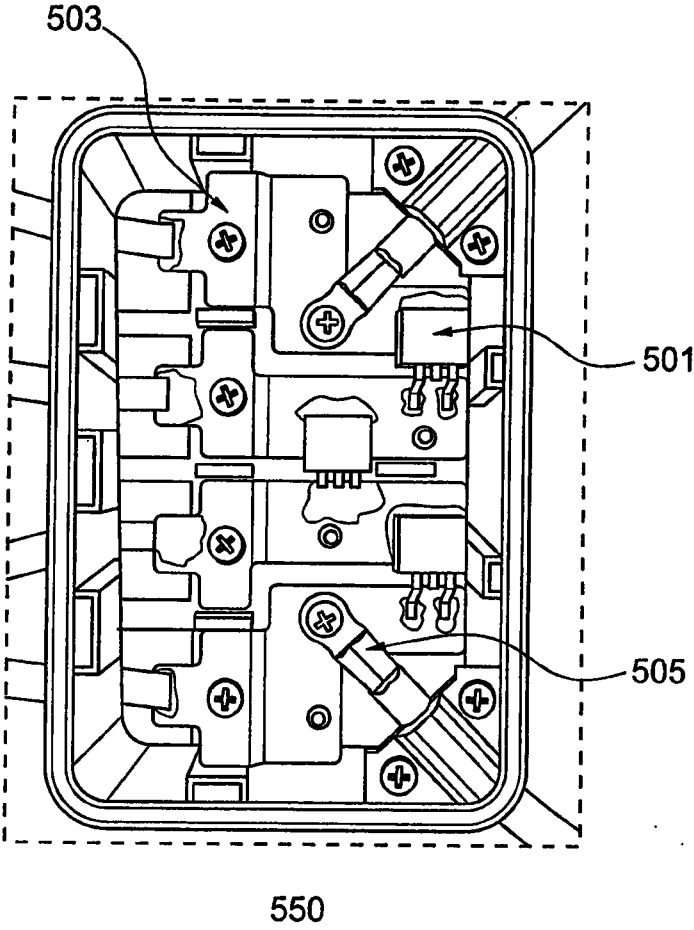


圖 5

俯視圖

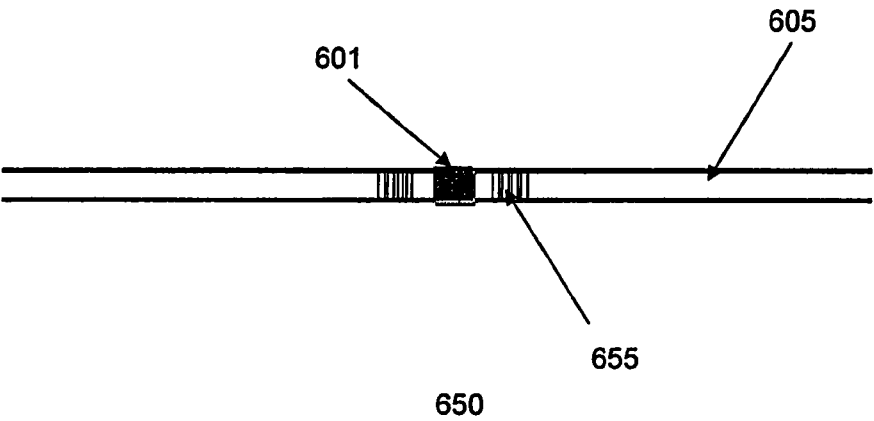


圖 6a

側視圖

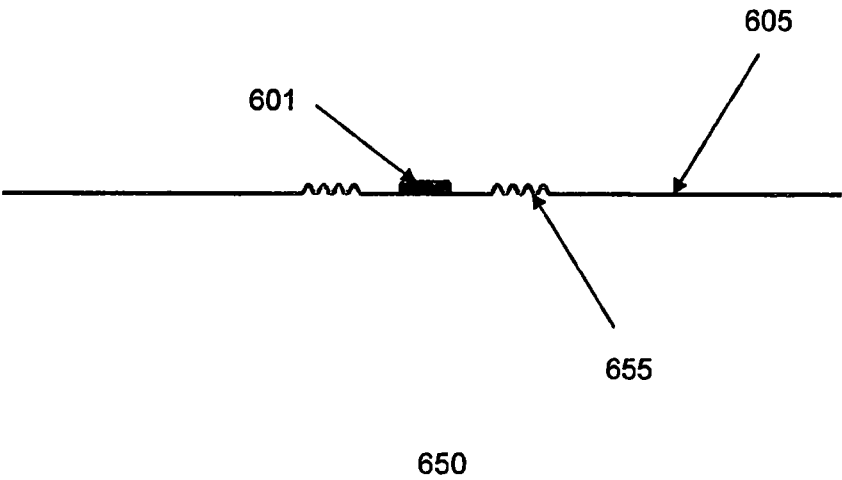


圖 6b

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(2b)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

200：太陽能電池組佈局

201：旁路二極體

202：太陽能電池

203：交叉連接器

205：交叉連接器

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

申請專利範圍

1. 一種太陽能電池組，包含：

二或多個太陽能電池單元，以串聯耦合，其中該等太陽能電池單元各包含並聯耦合的一第一太陽能電池串聯和一第二太陽能電池串聯，該第一太陽能電池串聯和該第二太陽能電池串聯各包括分別串聯連接的多個太陽能電池；以及

一旁路二極體，與各太陽能電池單元耦合，其中該旁路二極體與該第一太陽能電池串聯和該第二太陽能電池串聯分別並聯耦合；

多個分線盒，其中該等分線盒各包含至少一旁路二極體；

其中該太陽能電池單元和該旁路二極體形成一太陽能電池模組，或

其中該太陽能電池單元和該旁路二極體形成一太陽能電池模組的一部份。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的太陽能電池組，其中恰好一旁路二極體與該第一太陽能電池串聯和該第二太陽能電池串聯分別並聯耦合。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的太陽能電池組，其中該等分線盒各包含恰好一旁路二極體。

4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項所述的太陽能電池組，其中該第一太陽能電池串聯和該太陽能電池單元中的該第二個太陽能電池串聯具有大致相同的開路電壓 $V_{oc(open)}$

circuit voltage)。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述的太陽能電池組，其中該第一太陽能電池組串聯和該第二太陽能電池組串聯相對於該旁路二極體是彼此鏡像。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述的太陽能電池組，其中該等太陽能電池串聯是透過交叉連接器與該旁路二極體耦合。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述的太陽能電池組，其中一些或全部的該等太陽能電池單元的該等交叉連接器是被組合成一中央交叉連接器組。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述的太陽能電池組，其中該中央交叉連接器組是大致被安置於該太陽能電池組的一中心線中。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述的太陽能電池組，其中該等旁路二極體的一個子集包括一或多個集成旁路二極體，其中該一或多個集成旁路二極體被集成在該太陽能電池組的一疊層中。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述的太陽能電池組，其中該集成旁路二極體包含各被耦合至交叉連接器中的一個之陽極和陰極。

11. 如申請專利範圍 10 項所述的太陽能電池組，其中該等交叉連接器包含波紋結構作為一應力紓解，以避免該集成旁路二極體以及該集成旁路二極體和該交叉連接器之間的一機械連接中的一個由於電或機械過應力而破裂。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述的太陽能電池組，其中該多個分線盒大致被安置於該太陽能電池組的一中心線中。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述的太陽能電池組，其中該等旁路二極體大致被安置於該太陽能電池組的一中心線中。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述的太陽能電池組，其中該等旁路二極體的一第一子集被包括在該多個分線盒中，而該等旁路二極體的一第二子集包含被集成在該太陽能電池組的一疊層中之集成二極體。

15. 如申請專利範圍第 9 至 11 項所述的太陽能電池組，包含外部端子，用於耦合到該集成旁路二極體之輸出交叉連接器，該旁路二極體被安置於該太陽能電池組的邊緣附近。